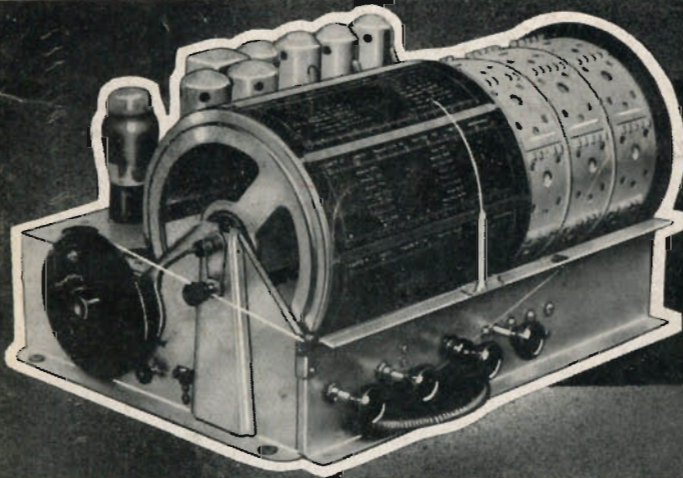
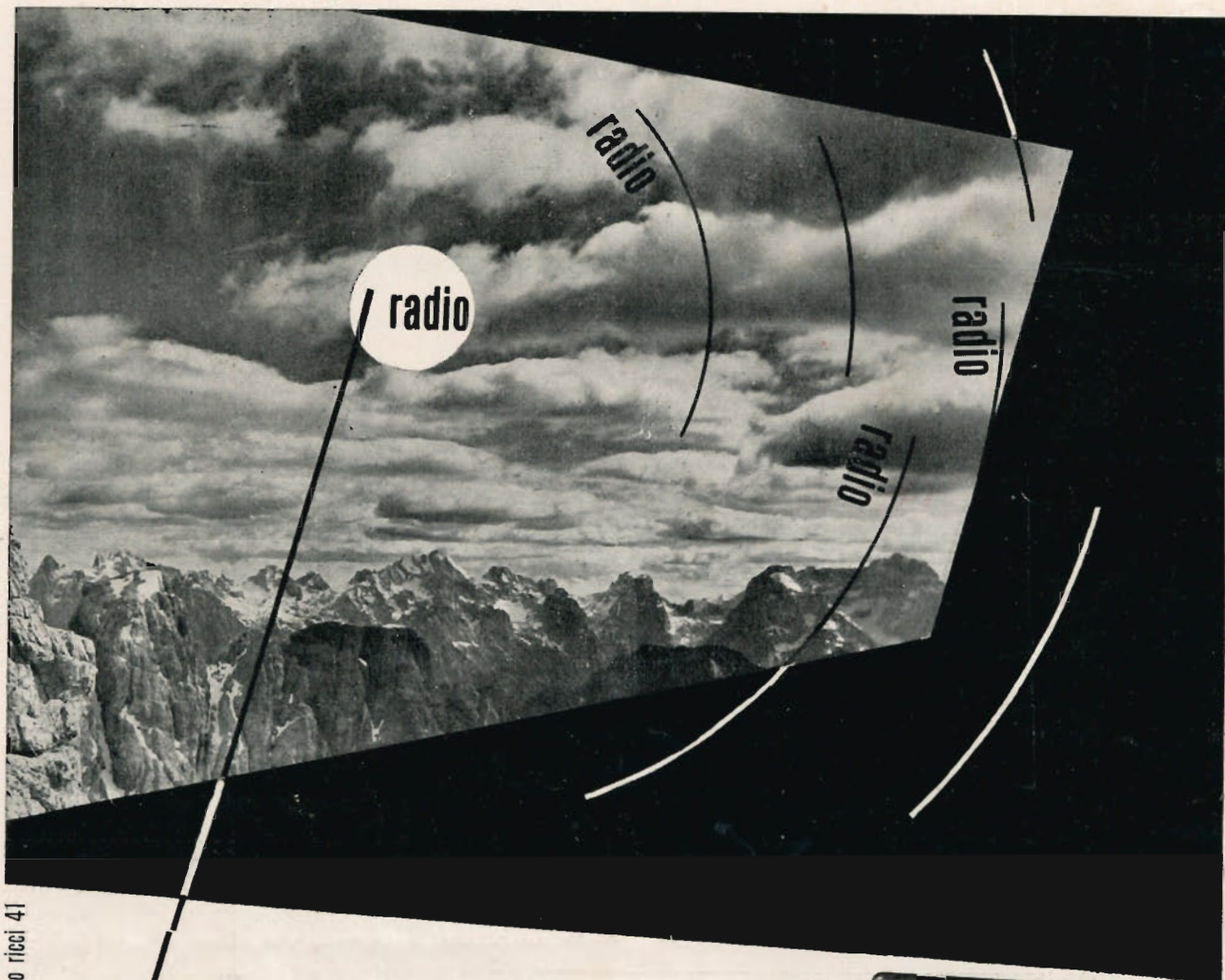
SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE (GRUPPO SECONDO)

l'antenna LA RADIO

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

N° 5

ANNO XIII

1941 – XIX

L. 2,50

ALLOCCHIO BACCHINI & C.	INGEGNERI COSTRUTTORI
CORSO SEMPIONE 93 MILANO	TEL. 90066 90071 90088 92480

"I nostri apparecchi impiegano le italianissime valvole **Fivre**".

ANNO XIII NUMERO 5

MARZO 1941 - XIX

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

Abbonamenti: Italia, Albania, Impero e Colonie, Annuo L. **45** — Semestr. L. **24**
Per l'Estero, rispettivamente L. **80** e L. **45**
Tel. 72-908 - C. P. E. 225-438 - Conto Corrente Postale 3/24227
Direzione e Amministrazione: Via Senato, 24 - Milano

Pagine di divulgazione

CARATTERISTICHE STATICHE E DINAMICHE DEI TUBI E LORO IMPIEGO

di G. Termini

(Continuazione, vedi N. 3)

2362/9

3. - Diversi tipi di curve:

Volendo tracciare l'evoluzione tecnica che ha condotto alla costruzione dei moderni tubi, dovremo necessariamente procedere in ordine progressivo col numero degli elettrodi. Il triodo precede il tètrodo che è seguìto a sua volta dal pentodo. Ecco tutto: è una questione di numeri! Il triodo ha tre elettrodi, il tetrodo quattro e il pentodo cinque.

La storia del progresso delle comunicazioni senza intermediari metallici, cioè senza fili, è legata a questo aumento successivo del numero degli elettrodi.

Il tubo moderno che è l'occhio vigile e possente di tutte le distanze, che raccoglie e lancia i palpiti umani e rappresenta una colonna d'Ercole del pensiero umano, sulla quale s'innalza, quale faro ai secoli futuri, il progresso e il miglioramento dell'attività umana in tutti i campi.

Dal triodo si è giunti al tètrodo e quindi successivamente al pentodo passando per tre successivi valori di resistenza interna, dal più basso quello del triodo, al più elevato che è quello del pentodo. L'aumento notevolissimo della resistenza interna ha permesso di racchiudere nella sola tensione di griglia, Vg, la causa di variabilità della corrente anodica Ia.

In altre parole, quando la resistenza interna del tubo è enorme, l'intensità della corrente anodica è una grandezza variabile che non dipende da Va ma esclusivamente da Vg.

Ecco quindi che il tubo termoionico diventa veramente un soccorritore elettronico (rèlè) in cui vi è un circuito comandato, quello anodico (in cui l'effetto è risentito dall'intensità di corrente), che risponde esclusivamente ad un circuito di comando, quello di griglia controllo, nel quale la causa è rappresentata dall'ampiezza della differenza di potenziale applicata.

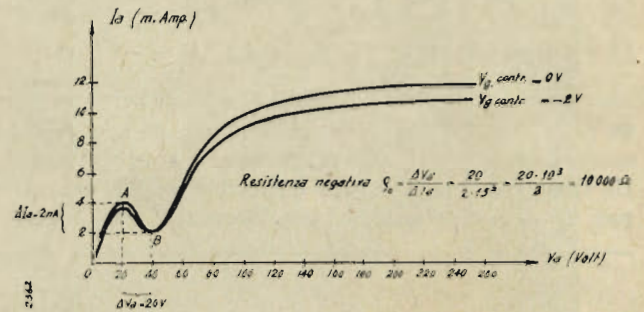
Quando al circuito di comando è applicata una differenza di potenziale variabile nel tempo con leggi qualunque (ad esempio sinoidale) l'intensità anodica di corrente è una grandezza variabile e la differenza di potenziale ai capi del circuito di utilizzazione (circuito anodico) è pure variabile. Ciò si traduce in una variazione della tensione anodica Va; l'impiego di tubi con resistenza interna elevatissima fa sì che l'intensità anodica di cor-

rente si comporta come se la tensione Va fosse perfettamente costante nel tempo: ciò che invece non è, perchè è variabile la caduta di tensione ai capi del carico.

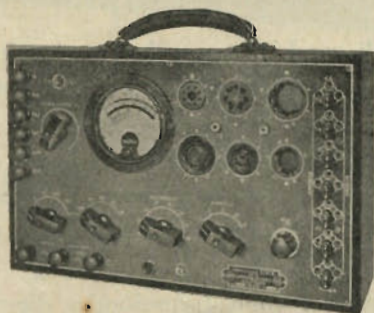
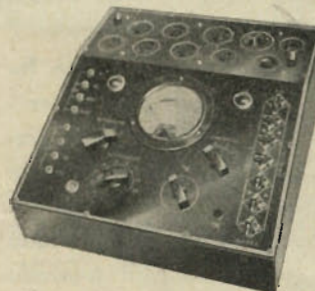
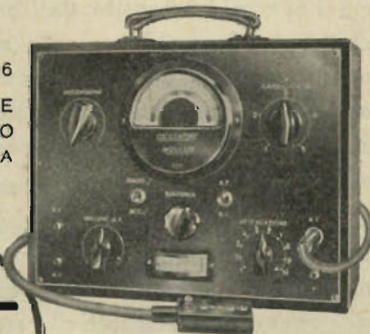
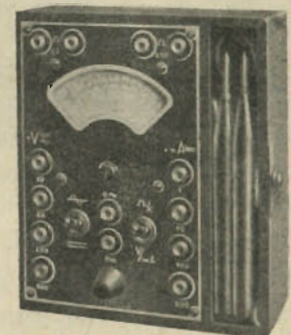
Oltre a ciò la resistenza di utilizzazione è di valore molto inferiore a quella interna del tubo, di modo che il tubo lavora pressochè in corto circuito sulla sua impedenza statica. Se si prende ad esempio il tubo 6K7-G che è un pentodo a pendenza variabile della serie trascontinentale, è possibile constatare che anche portando il carico ad un valore notevole di 50.000 Ω, la resistenza interna che può essere compresa tra 0,8 e 1,5 Megaohm, è tanto più grande di quella del carico che la pendenza di funzionamento e senz'altro quella statica del tubo.

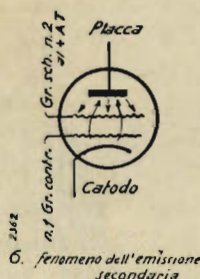
Da quanto è stato detto si può quindi concludere che un tubo presenta una resistenza interna che è tanto più elevata quanto più le caratteristiche statiche Ia, Va hanno un andamento parallelo all'asse delle ascisse (orizzontale); ciò è quanto dire che la intensità anodica di corrente dipende esclusivamente dalla tensione di griglia e non da quella anodica di alimentazione.

Si vedano in proposito le caratteristiche statiche Ia, Va del pentodo 6K7-G, riportate in fig. 5.

Uno studio di notevole interesse per il particolare andamento dei fenomeni è dato dall'andamento della caratteristica statica Ia, Va del tètrodo a griglia schermo. Riferendoci alla fig. 4 che riporta

4. Caratteristica Ia, Va del tetrodo a griglia schermo

ta l'andamento generale dell'intensità anodica di corrente in funzione della tensione anodica di alimentazione, per una tensione di schermo costante e per due successivi valori di tensioni di griglia controllo, si osserva un andamento particolare della curva che s'impone all'attenzione dello studio-

so. E' nota in proposito l'espressione della resistenza elettrica indicata dalla legge di Ohm, quale rapporto fra la tensione applicata e l'intensità di corrente in circuito; ora questa legge risponde ovviamente oltrechè a un criterio matematico, anche ad una necessità per così dire logica e di concetto.

E' infatti da pensare che sostituendo al vocabolo resistenza, quello più comprensivo di ostacolo al passaggio della corrente, si può dedurre che, a parità di resistenza inserita, cioè di ostacolo presente, l'intensità di corrente è maggiore quanto più è grande la differenza di potenziale applicata in circuito.

Questa legge non si verifica nell'intero tratto della curva e, più precisamente entro i punti A e B riportati, l'intensità anodica di corrente diminuisce aumentando la differenza di potenziale applicata al circuito anodico.

6. fenomeno dell'emissione secondaria

La caratteristica rappresenta la funzione $\frac{Va}{Ia}$ ed indica quindi una resistenza; il tratto compreso entro i punti indicati è pure una resistenza di andamento contrario a quello espresso dalla legge di Ohm ed è nota col nome di *resistenza negativa* per necessità di distinzione dalla definizione resistenza positiva o soltanto resistenza, con la quale si indica la causa e il mezzo di dissipazione in circuito.

La resistenza negativa non indica più dissipazione e quindi consumo energetico, ma bensì restituzione di energia in circuito; se si determina graficamente il valore ohmico della resistenza negativa (rapporto fra ΔVa e ΔIa) e se si pone sul circuito anodico del tubo un carico con un'impedenza dinamica superiore a tale valore, il circuito funzionerà in regime di autoeccitazione; ciò sta ad indicare un ritorno energetico dal circuito comandato a quello di comando che avviene per via interelettrodica non essendo presente alcun mezzo esterno di accoppiamento. Il fenomeno giustifica quindi il termine di resistenza negativa che costituisce la definizione fondamentale di studio dei generatori.

La diminuzione dell'intensità anodica di corrente all'aumento della tensione anodica di alimentazione è in rapporto al valore della tensione applicata sulla griglia schermo del tubo e trova la sua ragione nel fenomeno dell'emissione secondaria che si traduce in un ritorno di elettroni dal circuito di placca al circuito della griglia schermo quando, per il valore della tensione applicata, il campo elettrico prodotto dall'elettrodo è uguale o più intenso di quello dovuto alla placca (fig. 6).

Il fenomeno che è nocivo agli effetti dell'impiego e dell'utilizzazione del tubo è eliminato con la inserzione della terza griglia (soppressore), si giunge così al pentodo che è appunto caratterizzato da un notevole valore della resistenza interna. Il fenomeno dell'emissione secondaria e quindi la presenza di una resistenza negativa è stato radicalmente eliminato dalla moderna tecnica della canalizzazione elettronica che ha realizzato i tipi a fascio.

Le caratteristiche statiche dei tubi a fascio elettronico si differenziano da quelle dei pentodi per la presenza di un angolo assai vivo nel passaggio dal tratto orizzontale a quello verticale.

E' da notare che, nel caso di tètrodi e pèntodi, non è possibile ricorrere all'utilizzazione delle famiglie di caratteristiche grafiche Ia, Vg; ciò è dovuto appunto al valore della resistenza interna del tubo che elimina ogni variazione di corrente anodica al variare della tensione anodica. Le intere caratteristiche Ia, Vg sono quindi rappresentate da una sola curva o da una famiglia di curve notevolmente ravvicinate.

In questi tipi quello che più interessa è indubbiamente il potenziale applicato alla griglia controllo del tubo, perchè ciò costituisce la causa unica di variabilità della corrente anodica. Ecco la ragione per la quale il costruttore indica solo le caratteristiche statiche Ia, Va, ottenute per successivi valori di Vg e per tensione costante di schermo.

Il nostro studio riporterà quindi le soluzioni grafiche ottenute impiegando esclusivamente le caratteristiche statiche Ia, Va.

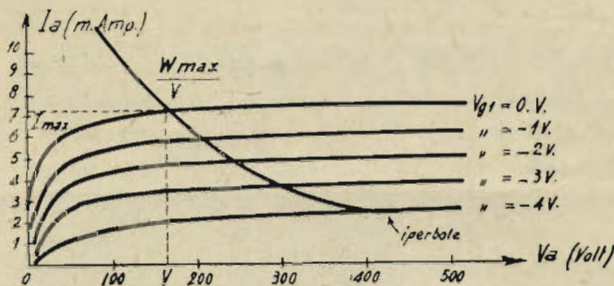
4. - Determinazione dei limiti di funzionamento.

Il punto di funzionamento del tubo è determinato dal valore della differenza di potenziale applicata fra gli elettrodi e il catodo del tubo. Nel caso d'impiego di un triodo il punto di funzionamento è rappresentato dal valore della tensione, anodica e di griglia, mentre nel caso di un tetrodo o di un pentodo il punto di funzionamento dipende anche ovviamente dal valore della tensione di schermo e da quello della terza griglia (soppressore).

Il punto di funzionamento è rappresentabile graficamente sulle caratteristiche Ia, Va e Ia, Vg quando sono appunto note le grandezze che lo determinano. Praticamente la zona in cui cade il punto di funzionamento subisce una doppia limitazione dovuta a:

1) ragioni tecnico costruttive del tubo;

2) necessità d'impiego in circuito.

La prima è di ordine generale, la seconda di ordine specifico.

2362 7. *Caratteristica isopotenza di un pentodo - Wmax = 1Watt*

Nel primo caso ci si deve riferire ai limiti massimi di funzionamento indicati dal costruttore per non far lavorare il tubo in condizioni pericolose per la sua integrità e durata.

La massima dissipazione anodica ammissibile rappresenta un limite posto dal costruttore. Questo è determinato oltrechè dall'isolamento dei supporti e dal valore della totale emissione catodica, dalla massima dissipazione in calore che può essere sopportata dalla placca e anche dalla griglia controllo nel caso di un amplificatore di classe B.

La potenza anodica massima ammissibile come pure tutte le caratteristiche isopotenza sono delle iperboli; si veda in proposito quanto si è riportato in fig. 7; la caratteristica è ottenuta applicando la nota espressione: W = VI. La seconda considerazione posta nel limite di funzionamento del tubo è data dalle necessità d'impiego in circuito; così ad esempio la mancanza di corrente di griglia nel dimensionamento di un amplificatore, come pure l'assenza di distorsione sono condizioni che restringono il campo d'impiego del tubo e che limitano ulteriormente la zona entro cui è riportato l'andamento grafico dei fenomeni di funzionamento del tubo. La fig. 8 indica i limiti di lavoro in classe A; osserviamo in proposito che perchè non vi sia corrente nel circuito della griglia controllo, l'elettrodo non deve raggiungere una tensione negativa inferiore a circa 1 Volt. Ciò è quanto dire che il circuito in parola è percorso da corrente quando la tensione applicata rispetto al catodo è leggermente negativa.

Il fenomeno che non può essere così spiegato per la nota legge di Coulomb sul segno delle cariche, trova la sua ragione nella presenza di campi elettrici dovuti alle tensioni applicate agli elettrodi e segnatamente alla placca, che producono una diminuzione sulla tensione effettiva applicata alla sorgente di emissione. In altre parole l'ettrodo di controllo è polarizzato con una tensione leggermente inferiore a quella applicata, per cui la corrente di griglia compare in effetti quando la tensione applicata all'elettrodo non è più negativa rispetto al catodo.

Rappresentazione dei limiti di lavoro di un triodo in Classe A

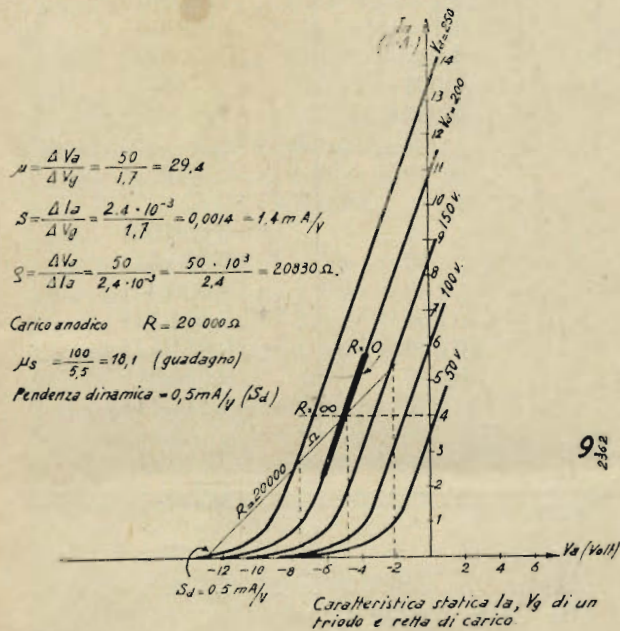
Le considerazioni a cui si è giunti sulla determinazione dei limiti di funzionamento devono essere tenute presenti in tutti i casi d'impiego dei tubi per il fatto che esse costituiscono le condizioni necessarie anche se non sufficienti perchè il circuito risponda alle caratteristiche volute, e non si raggiungano condizioni pericolose per la sua integrità e durata.

5. - La retta di carico

Come si sposta il punto di lavoro del tubo quando si applica una tensione alternata di determinata ampiezza fra l'elettrodo di controllo e il catodo?

Qual'è la variazione che si produce nella tensione anodica per effetto del segnale applicato?

Questo problema che è sempre davanti agli occhi del progettista è definito graficamente con eleganza ed esattezza matematica, tracciando sulle caratteristiche statiche del tubo la retta di carico. La soluzione grafica richiede la conoscenza delle caratteristiche statiche del tubo, il valore della resistenza di carico (reale o virtuale) e il valore delle tensioni di alimentazione.

Caratteristica statica Ia, Vg di un triodo e retta di carico

Consideriamo ad esempio le caratteristiche statiche del triodo riportate in fig. 9 e supponiamo che il tubo lavori con una tensione anodica di 200 Volt e una tensione negativa di 4,8 Volt.

Il punto di funzionamento è ovviamente rappresentato in A; si ha quindi facilmente:

$$A\,B = \Delta\, Ia$$

$$A\,C = \Delta\, Va = 50 \text{ Volt}$$

$$\Delta\, Vg = 7{,}4 - 4 = 3{,}4 \text{ Volt}$$

per cui:

NB - I valori si riferiscono alla fig. 9.

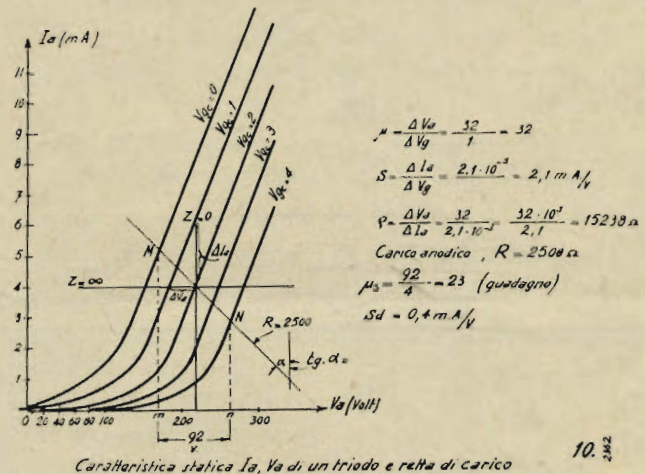
$$\mu = \frac{\Delta\, Va}{\Delta\, Vg} = \frac{50}{1{,}7} = 29{,}4$$

$$S = \frac{\Delta\, Ia}{\Delta\, Vg} = \frac{2{,}4}{1{,}7} = 1{,}4 \text{ m. A V}$$

$$\rho = \frac{\Delta\, Va}{\Delta\, Ia} = \frac{50}{2{,}4 \cdot 10^{-3}} = 20830\ \Omega$$

Passando quindi per il punto A di funzionamento si traccia una retta la cui pendenza, o tangente dell'angolo che forma con l'ordinata, (verticale) rappresenta il valore del carico applicato sul circuito anodico.

La retta che dev'essere tracciata con inclinazione contraria a quella delle caratteristiche statiche del tubo, prende il nome di retta di carico perchè rappresenta effettivamente il valore del carico impiegato.

La retta di carico taglia le caratteristiche statiche e se il segnale applicato fra la griglia controllo e il catodo ha un'ampiezza, ad esempio, di **2** Volt, il punto A si sposta lungo la retta di carico fino ad incontrare le caratteristiche corrispondenti a + e —**2** Volt, dal punto iniziale di funzionamento. Il punto di lavoro subisce quindi uno spostamento continuo lungo la retta di carico entro due punti determinati dall'ampiezza del segnale applicato. La proiezione sull'asse delle ascisse (orizzontale) del tratto di retta di carico entro cui avviene lo spostamento del punto rappresenta la variazione della tensione anodica del tubo ed è quin-

Caratteristica statica Ia, Va di un triodo e retta di carico

di un fattore per il calcolo dell'amplificazione o guadagno dello stadio.

Così, riferendoci al grafico riportato in fig. 10, se s'impiega una resistenza di carico R uguale a $2\rho = 9776$ ohm, la retta di carico ha una pendenza determinata dall'angolo α che essa forma con l'ordinata, quando si pone $\operatorname{tg}\alpha = \frac{1}{2\rho}$, ossia quando è $\operatorname{tg}\alpha = \frac{1}{9776} = 0{,}1$; ciò è evidente quando si ricorda che la pendenza delle caratteristiche statiche Ia, Va rappresenta una conduttanza e cioè il reciproco della resistenza interna del tubo.

Se quindi la retta di carico è rappresentata sul grafico dal segmento *MN*, la proiezione di esso sull'asse *Va* rappresenta da *m* ad *n* la corrispondente variazione anodica *m*, *n*, e la variazione della tenvariazione anodica m, n, e la variazione della tensione di griglia è un numero puro che indica il guadagno o amplificazione dello stadio. (μ s)

Ed ora permettemi un consiglio: leggete due volte questa parte e ripete il grafico con altre caratteristiche.

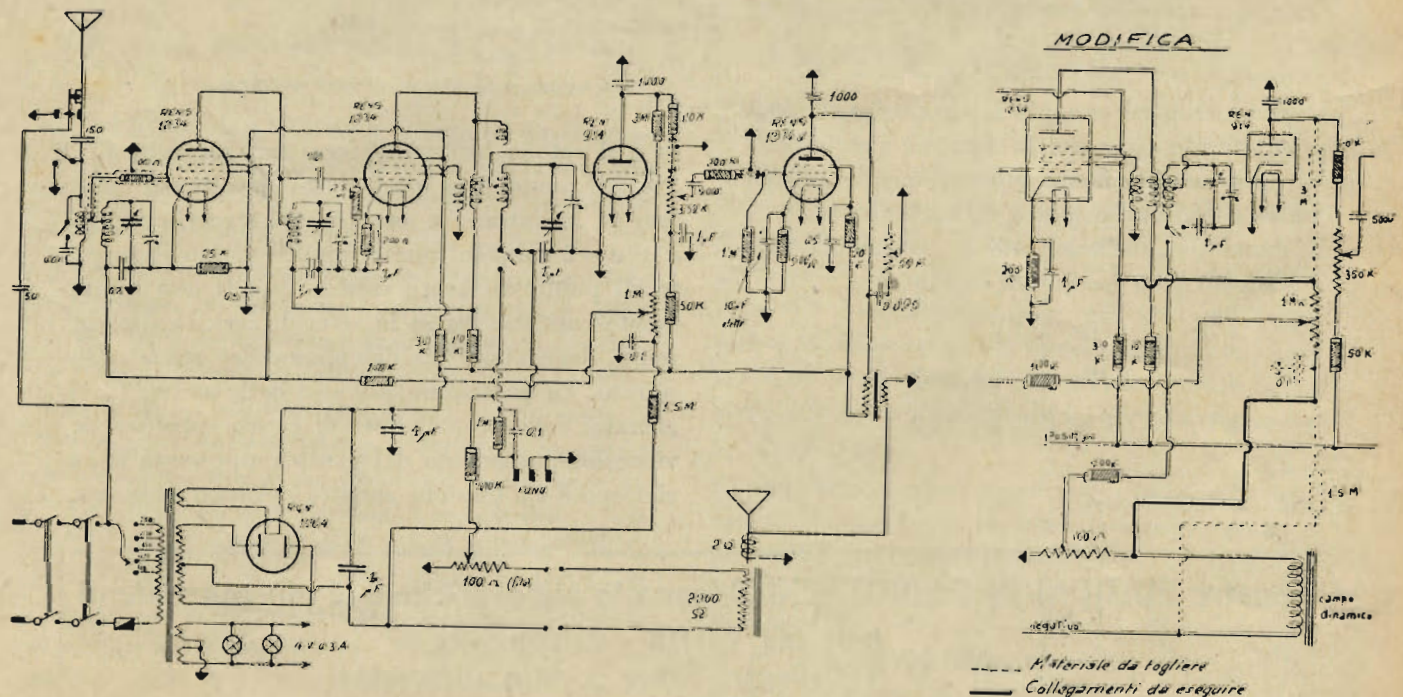
Non potrete non convenire che è molto più chiaro di un geroglifico egizio o di una goccia di acqua tofana.

Quello che importa non è arrivare, ma fare, cioè operare con la mente e col polso; a volte, operando continuamente, si può anche arrivare.

(continua) *

TABELLA DI CONVERSIONE
di μF in cm. e cm. in μF

μ F	sm.
1	900.000
0,9	810.000
0,8	720.000
0,7	630.000
0,6	540.000
0,5	450.000
0,4	360.000
0,3	270.000
0,2	180.000
0,1	90.000
0,01	9.000
0,001	900
0,0001	90

cm.	μ F
1	0.000 001
10	0.000.011
100	0.000.111
1000	0.001.111
10.000	0.011.111
50,000	0.055.555
100,000	0.111.111

Schemi industriali — TELEFUNKEN - Modello Tasso e Petrarca

OSCILLATORE MODULATO con valvole octal

L. Balbinot e A. Pavan

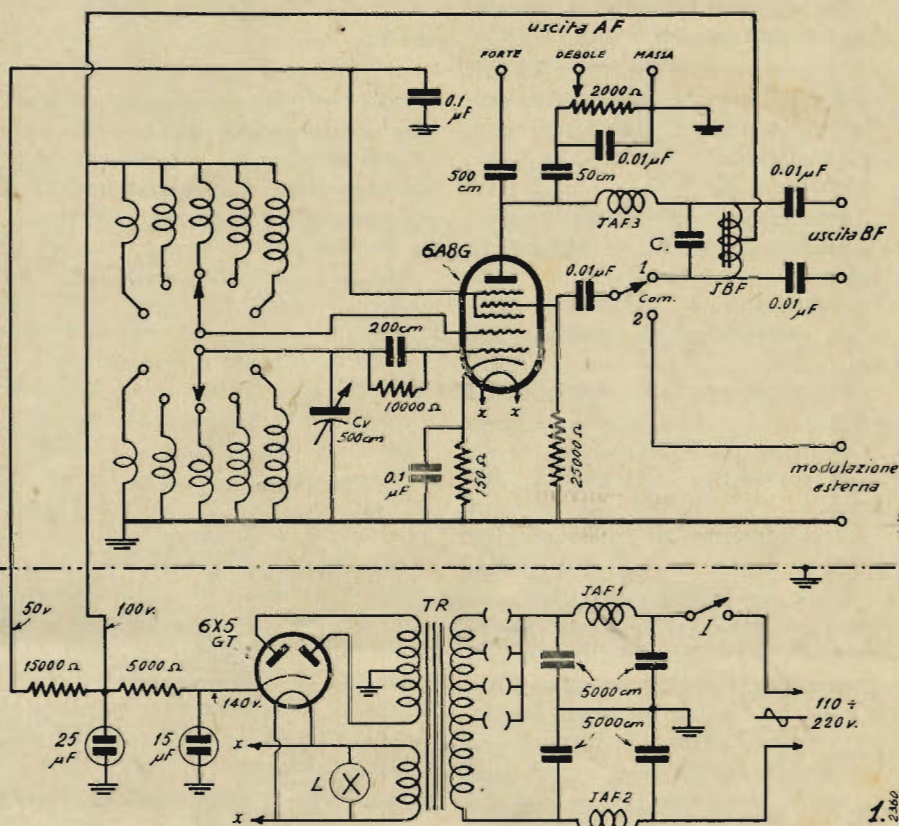
2360/3

L'oscillatore modulato è, fra gli strumenti per Radiotecnica, uno dei più indispensabili non solo per la sua precipua caratteristica di poter essere usato per allineare i circuiti a media ed alta frequenza degli apparecchi Radio, ma anche perchè permette di individuare in pochi minuti l'eventuale stadio difettoso, e dà quindi la possibilità di far convergere le ricerche dei guasti in un campo limitato, con notevole risparmio di tempo.

Le distorsioni negli stadi precedenti la B.F. vengono pure individuate modulando l'oscillatore con un fonorivelatore ed un disco grammofonico.

Per far questo è necessario che lo strumento possieda la presa per la cosidetta « Modulazione Esterna » la quale caratteristica, se è presente in quasi tutti gli oscillatori a due valvole effettive (vale a dire due valvole alimentate in continua, oppure 2+1 in alternata) è del tutto trascurata in quelli ad una valvola effettiva, come nel ns. caso, tanto che apparecchi similari del commercio ne sono sprovvisti.

Tenendo conto di questo fatto abbiamo realizzato uno strumento che, oltre ad altre caratteristiche possiede anche quella, importante, della modulazione Esterna.

Esaminiamo lo schema di fig. 1 cominciando dall' alimentazione. Vediamo subito che la valvola raddrizzatrice impiegata è la 6X5 GT. della serie « Balilla », che oltre ad avere una bassa resistenza interna ed essere ad accensione indiretta, consuma soltanto 3,78 W. (6,3 V. — 0,6 A.), consumo veramente modesto paragonato a quello della 80 che dissipa per la sua accensione ben 10 W. (5 V. — 2 A.).

Con la 6X5 GT., che ai suoi diversi pregi elettrici accomuna quello delle sue dimensioni veramente lillipuziane, abbiamo dunque realizzato l'alimentatore che consta di un trasformatore TR., di 2 resistenze livellatrici da 5000 e 15000 ohm e di 2 condensatori elettrolitici da 15 μF. 350 V. lavoro, quello all'entrata del filtro, e da 25 μF. 200 V. lavoro, quello all'uscita.

Data la capacità degli elettrolitici il filtraggio risulta veramente soddisfacente. In serie ai conduttori facenti capo al primario ci sono due impedenze di AF. (J AF. 1 — JAF. 2) che in unione ai 4 condensatori da 5000 cm. impediscono all'AF. di propagarsi lungo la rete luce rendendo meno efficace l'azione dell'attenuatore. Il secondario d'accensione del trasformatore TR. serve sia per la raddrizzatrice e la lampadina spia L. che per la valvola 6A8 G. Il complesso alimentatore, che comprende pure un interruttore I. per accendere e spegnere lo strumento, deve essere accuratamente schermato.

La valvola 6A8 G. funziona sia da oscillatrice di AF. che da oscillatrice di BF. Come oscillatrice d'AF. può coprire in 5 gamme suddivise la banda dai 100 KHz ai 25 MHz. A tale scopo è impiegata la parte triodica della valvola e cioè il catodo e le due prime griglie la seconda delle quali funge

da placca. Il variabile Cv. è da 500 cm. e il commutatore di gamma è a 5 posizioni 2 vie. I dati per le bobine sono i seguenti:

Induttanza N. 1

Avvolgimento di griglia 12 spire, filo 1 mm. spaziate di mm. 2,5.

Avvolgimento di reazione 4 spire, filo 0,3 avvolte fra le spire dell'avvolgimento di griglia cominciando dall'estremo che dovrà essere collegato a massa.

Induttanza N. 2

Avvolgimento di griglia 35 spire filo 0,8 spaziate di 1 mm.

Avvolgimento di reazione 13 spire filo 0,3 avvolte fra le spire dell'avvolgimento di reazione come per la bobina precedente.

Induttanza N. 3

Avvolgimento di griglia 60 spire.

Avvolgimento di reazione 18 spire.

Induttanza N. 4

Avvolgimento di griglia 170 spire.

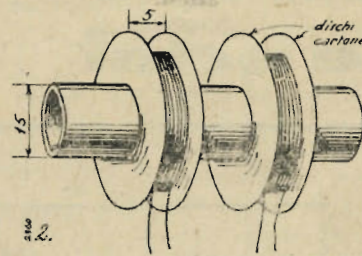
Avvolgimento di reazione 54 spire.

Induttanza N. 5

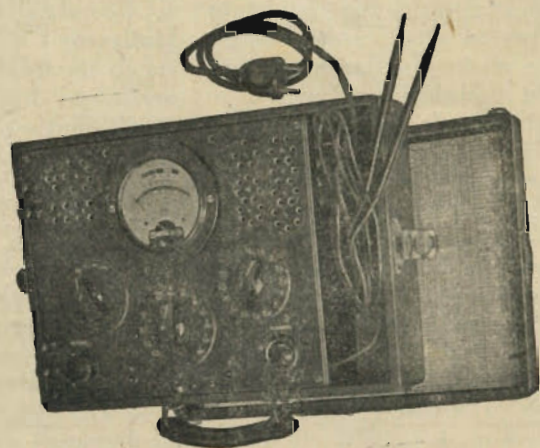
Avvolgimento di griglia 480 spire.

Avvolgimento di reazione 130 spire.

Tutte le induttanze vanno avvolte su tubo bachelizzato da 15 mm. di diametro. Il filo per gli avvolgimenti dell'induttanze 3,4 e 5 è da 0,2 isolato in seta. Le bobine delle 3 ultime induttanze sono avvolte a matasse aventi uno spessore (larghezza) di 5 mm. Ci si servirà di 2 dischetti di cartone come guide per facilitare ogni singolo avvolgimento (fig. 2): detti dischetti verranno in seguito tolti dopo aver impregnato le bobine con cellulosa per fissarne le spire (naturalmente chi ha i mezzi adatti potrà con vantaggio avvolgere le bobine a nido d'api). La di-

stanza fra gli avvolgimenti di griglia e di reazione dovrà essere ottenuta per prove, avvicinando od allontanando l'avvolgimento di reazione fino a raggiungere il punto ottimo.

Infatti se l'accoppiamento è troppo lasco l'oscillatore non entra in funzione oppure funziona solo in qualche tratto della gamma (« buchi di frequenza »); se al contrario è troppo stretto si ottiene una eccessiva produzione di frequenze armoniche che, se sono vantaggiosamente sfruttate negli oscillatori molto economici per la produzione di frequenze per le quali non possiedono l'adatta bobina, per oscillatori come il nostro, nel quale ad ogni gamma di frequenze prodotte corrisponde la relativa induttanza, costituirebbero un inconveniente estrinsecantesi in una più laboriosa messa a punto degli apparecchi radio, essendo facile scambiare una armonica dell'oscillatore (specialmente la seconda) per la fondamentale.

La parte tetrodo della valvola (la 6A8 G. essendo un eptodo si può considerare costituita da un triodo e da un tetrodo) provvede alla frequenza di modulazione che deve essere di 400 periodi al secondo (frequenza « standard »).

Detta frequenza è prodotta dalla parte di valvola sopracitata e da un'induttanza di BF. (JBF) in circuito Hartley che, appunto per

questo possiede una presa centrale nella quale viene immessa, essendo il circuito Hartley in questione del tipo « in serie », l'AT. alimentante la placca.

A questo scopo noi abbiamo usato un vecchio trasformatore intervalvolare di BF. dopo aver collegato il primario in serie al secondario.

Il valore della frequenza prodotta è legato alla capacità del condensatore C. Detta capacità verrà variata per tentativi fino ad ottenere la frequenza « standard » che sarà con molta approssimazione raggiunta allorchè la nota prodotta dall'oscillatore fisso ABF. sarà leggermente più bassa di quella emessa da un comune diapason normale, o corista che dir si voglia, del tipo usato dai musicisti per accordare i loro strumenti.

Detto diapason produce la nota « La 3 » (il numero tre l'abbiamo messo per rispetto alla fisica giacchè esistono diversi « La » come per esempio il « La 4 » corrispondente a 870 periodi al secondo e che è un suono armonico del « La 3 »). Detto diapason, dicevamo, produce un'onda sonora avente una frequenza di 435 periodi /s mentre la frequenza « standard » a cui dobbiamo accordare l'oscillatore a BF. deve essere di 400 periodi. E' logico che quando il suono prodotto dall'oscillatore « calerà », per dirla con i musicisti, un poco rispetto a quello emesso dal corista avremo raggiunto la frequenza voluta. Tale frequenza a 400 periodi che rimane sempre fissa, modulerà il flusso elettronico prodotto dalla sezione inferiore (Sez. triodica) della 6A8 G., flusso che avrà una frequenza (AF.) di volta in volta variabile a seconda della gamma d'onda inclusa e dalla posizione del condensatore variabile Cv.

Alle boccole facenti capo all'uscita AF. potremo disporre del segnale modulato da inviare agli apparecchi radio. E' prevista un'uscita forte per la taratura delle MF. ed un'uscita debole, regolabile mediante l'attenuatore da 2000 ohm per la taratura dei circuiti ad AF.

Alle boccole segnate « uscita B F. » si otterrà la sola frequenza fonica che si potrebbe eventualmente regolare mediante un potenziometro da 0,5 MΩ. JAF3 è un'impedenza di AF. che preclude alla radio frequenza il circuito a frequenza fonica. Per ottenere l'AF. non modulata (e ciò per poter eseguire il controllo della sezione oscillatrice dei ricevitori supereterodina o per ricercare le cause del « ronzio modulato ») si metterà nella posizione 2 il commutatore segnato « Com » nello schema.

Escluso così il circuito a BF. si potrà disporre della sola AF. Ma nella posizione 2 il commutatore collega pure la griglia N. 4 alle boccole facenti capo alla modulazione esterna; quindi nel caso si voglia verificare l'eventuale distorsione negli stadi dei ricevitori precedenti la BF. non si farà altro che collegare lo strumento volta per volta alle griglie delle valvole da controllare e dopo aver introdotto i terminali di un rivelatore elettromagnetico nelle boccole indicate con « modulazione esterna » non si avrà che a mettere in azione un disco fonografico. Qualcuno potrebbe notare che in questo caso la resistenza di 25000 ohm è insufficiente. Nelle prime prove fatte avevamo adottato un sistema di commutazione più complesso appunto nell'intento di inserire una resistenza di carico più elevata (0,5 MΩ). Ciò, sebbene teoricamente giusto aveva portato come abbiamo detto ad una complicazione del sistema di commutazione. Avendo notato che anche senza la resistenza da 0,5 MΩ il risultato praticamente non mutava abbiamo eliminato ogni complicazione pervenendo al sistema di commutazione visibile nello schema che, impiegando un semplice commutatore a 2 posizioni una via, è davvero semplicissimo. La taratura dello strumento si effettuerà per confronto con altro oscillatore perfettamente tarato o con un ricevitore, facendo interferire i segnali dell'oscillatore con le varie emittenti.

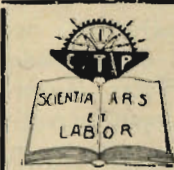
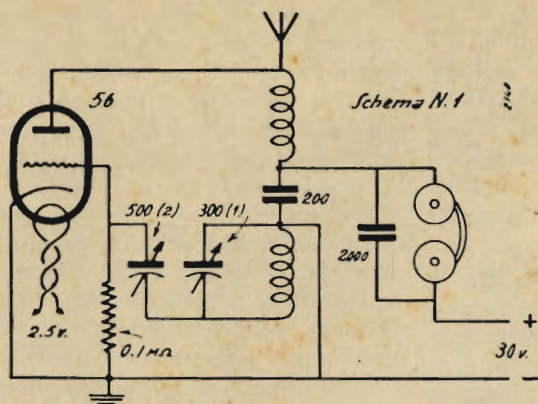
Lo strumento dovrà essere perfettamente schermato; così la valvola 6A8 G.

Schermati singolarmente dovranno pure essere l'attenuatore e le bobine con il commutatore di gamma. L'aspetto esterno è indicato in figura 3.

Noi abbiamo adottato una scala autocostruita (tarata direttamente in KHz) a forma semicircolare disegnata su carta bianca e fissata sopra lo strumento dopo averla ricoperta con della celluloide trasparente.

Anche l'indice è costituito da una striscia di celluloide fissata per una estremità al perno del variabile, che è azionato da una demoltiplica, mentre l'altra è libera di girare a semicerchio.

Noi consigliamo l'acquisto di una manopola di precisione con quadrante centesimale del tipo appositamente costruito per strumenti di misura.

Sarà allora necessaria una tabella di taratura da disegnarsi su carta millimetrata. Anche noi siamo in procinto di adottare questa soluzione che, se è più scomoda per la lettura, è di una precisione difficilmente superabile, specialmente da scale autocostruite.

Un eccellente ricevitore a superreazione con basse tensioni

2348

L. Coco

Trovandomi un giorno con il mio ricevitore, una « super » a 8 valvole appositamente costruita per la ricezione delle gamme dilettantistiche, che non voleva affatto saperne di funzionare, mi accinsi a sostituirla lì per lì con un ricevitore di fortuna.

Credetti sul momento che fosse cosa semplice e di facile attuazione e pensai subito alla comune reazione sperimentando una '56 seguita da un'altra '56 in B.F. con 250 v. di anodica. Fu un vero disastro; scarsa sensibilità e scarsissima stabilità.

Abbandonai la comune reazione e mi indirizzai alla superreazione montando un circuito simile al « Colpitts ». Le cose andarono un po' meglio, ma per far funzionare questo apparecchio mi occorreva una tensione di circa 200 v. e poichè con minor tensione il suo funzionamento era discontinuo, ero costretto a ricorrere alla parte alimentatrice della mia super.

Non avendo ancora raggiunto lo scopo, mi venne allora l'idea di costruire un ricevitore a super reazione che funzionasse nelle stesse condizioni ma con tensioni molto ridotte in modo da poter sostituire con una batteria di pile l'alimentatore della super.

Prova e riprova, venni finalmente a capo del problema con il circuito che presento.

Questo circuito, che è un rimaneggiamento e un perfezionamento di altri circuiti consimili, è, come ognuno vede, della massima semplicità. La tensione colla quale ebbi un ottimo funzionamento fu di appena 30 volt nella ricezione dei 40 metri e dei 20 metri mentre per i 10 ed i 5 metri fu sufficiente la tensione di 80 volt.

La sensibilità era davvero superba e tale era anche la stabilità, mentre la potenza di ricezione dalla sola rivelatrice, senza altre amplificazioni era più che sufficiente.

Oggi, dopo averlo ricostruito in forma sperimentale, a distanza di qualche anno ho dovuto convincermi ancora una volta delle doti veramente superiori di questo apparecchio che vi espongo.

Unisco allo schema originale lo schema n. 2 per l'aggiunta di un altro triodo amplificatore di bassa frequenza nel caso si volesse ricevere in altoparlante (sempre con le tensioni dette). (Consiglio, per averlo adottato, il MADI W3).

Sembra a volte impossibile, che con una sola valvola e con sì pochi mezzi, con il solo mezzo di captazione rappresentato da 2 metri di filo gettati in terra e con tensioni sì ridotte possa aversi la sensibilità e la stabilità che solo chi si accingerà alla costruzione di questo apparecchio potrà verificare.

Le bobine si costruiscono su di uno zoccolo di valvola e saranno serrate l'una accanto all'altra e di filo smaltato da 8/10 o da 1 mm. Per i 40 metri 9 spire e 9 spire, per i 20 metri 5 e 5, per i 10 metri 2 e 1/2 e 2 e 1/2, per i 5 metri 1 e 1/2 e 1 e 1/2.

Credo con la presente descrizione di essere stato abbastanza esauriente e ringraziando l'« Antenna » per la cortese ospitalità, formulo all'eventuale costruttore i più cordiali auguri per una felice realizzazione, grato se qualcuno vorrà indicarmi eventuali modifiche o sviluppi.

NOTE SUL FUNZIONAMENTO

Innestata la corrente di accensione e quella anodica, si girerà il condensatore n. 2 fino a che si udirà il classico fruscìo della superreazione, indi si cercheranno le stazioni facendo ruotare il condensatore n. 1. Per aereo ho sempre adottato un filo gettato in terra, della lunghezza di 2 metri circa.

*

Un complesso per il traffico dilettantistico sui 20 e 40 metri

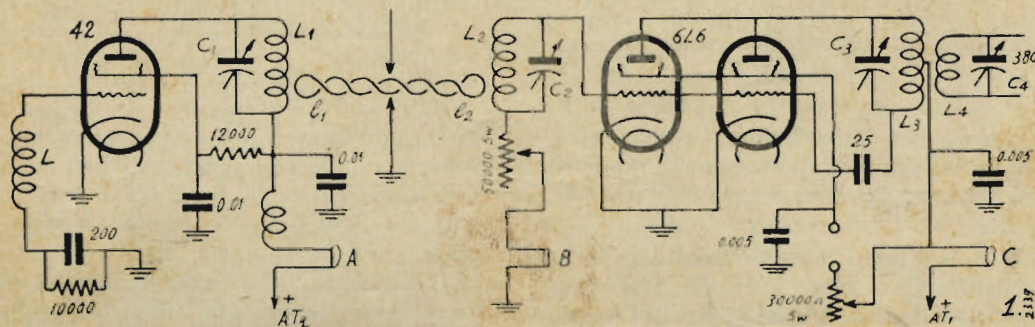
2339/5

V. Parenti

Il complesso che ora descriveremo è destinato a quegli OM che desiderino costruire, con la minima spesa possibile, un trasmettitore di sicuro affidamento per il traffico dilettantistico sulle due gamme dei 7 e 14 MHZ. Il complesso risulta formato dal trasmettitore propriamente detto (fig. 1), dal modulatore (fig. 2) e dall'alimentatore per le valvole a radiofrequenza (fig. 3).

una capacità molo elevata per il variabile dell'oscillatore, nonchè abbiamo avvolto la bobina su di un supporto e ne abbiamo bloccato le spire con ipertrolitul liquido rendendola quindi meccanicamente molto stabile.

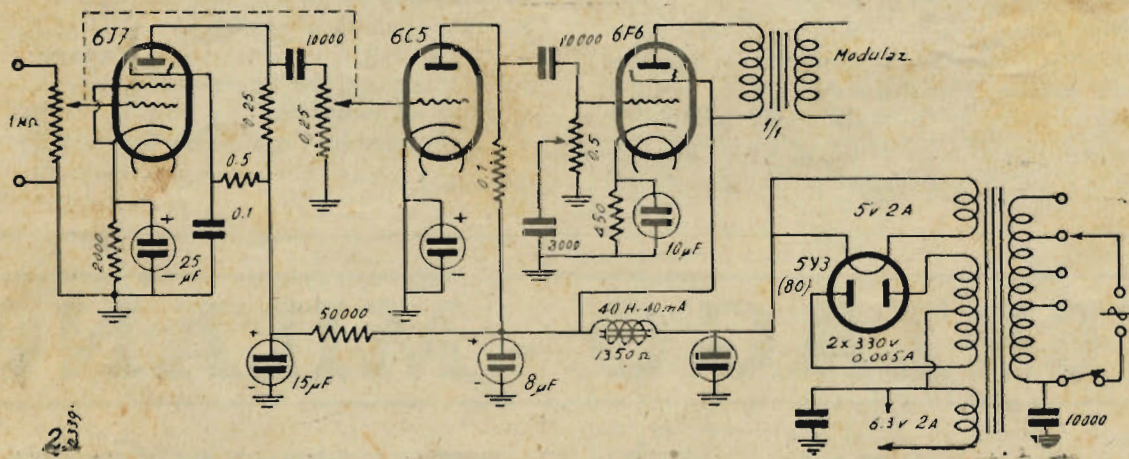
Tutti questi accorgimenti ed altri quali una efficace schermatura, una filatura ben rigida ecc. contribuiscono ad evitare scorrimenti di frequenza par-

1.

Come visibile da fig. 1 il trasmettitore propriamente detto è un due stadi formato da una 42 oscillatrice pilotata e da due 6L6 amplificatrici di RF in classe C.

La 42 pilotata è montata in circuito Armstrong (placca accordata) circuito che ci assicura una buo-

ticolarmente « nocivi » nei QSO dx sui 20 metri.

Una linea a bassa impedenza (link) accoppia questo stadio al seguente. Riguardo questa linea notiamo come le bobinette l_1 e l_2 devono essere accoppiate alle rispettive bobine L_1, L_2 in un punto di potenziale basso di RF come visibile dallo sche-

2.

na stabilità della frequenza emessa; per mantenere più che sia possibile stabile questa frequenza di pilotaggio abbiamo usato una tensione di alimentazione perfettamente stabilizzata, mediante l'uso di condensatori di elevata capacità e ben filtrata,

ma. - Uno di questi due fili può essere messo a terra nel caso che si desideri una completa eliminazione delle armoniche.

Lo stadio finale è formato da due 6L6 montate in parallelo.

L'uso come finali di questo tipo di pentodi a fascio elettronico ci ha permesso di ottenere una potenza di 30 watt di RF con una tensione di alimentazione relativamente molto bassa, e con una potenza di alimentazione di circa 50 watt; conseguendo un rendimento elevatissimo che si aggira sul 60-65 per cento.

Per ottenere il massimo rendimento e la massima stabilità dello stadio bisogna impedire che le valvole entrino in oscillazione: a ciò provvede la neutralizzazione effettuata con il sistema di placca o « Hazeltine ».

In questo stadio notiamo come, con una opportuna scelta dei valori di L e C siamo riusciti a coprire le due gamme con unica bobina, a tutto vantaggio della stabilità del complesso nonchè rendendo semplicissimo e rapido il passaggio dall'una all'altra gamma.

Modulazione: Scartata l'idea di modulare sullo stadio oscillatore rimaneva da risolvere il problema di come modulare i 30 watt di RF dello stadio finale. - Tenendo presente il circuito ed il tipo di valvole a nostra disposizione avevamo da scegliere fra uno di questi tre sistemi. - Modulazione di placca, modulazione di griglia; modulazione di griglia schermo.

Il fattore economia ci ha fatto subito scartare la prima soluzione che implicava la costosa costruzione di un amplificatore di BF capace di erogare una trentina di watt indistorti. - Fra i due rimanenti sistemi abbiamo scelto quello della modulazione sulla griglia schermo, sistema poco noto se pur usato con successo da qualche OM italiano.

Nel nostro caso 3 watt di BF applicati alla griblia schermo con un trasformatore di rapporto 1/1 ci permettono di modulare i 30 watt dello stadio finale con buona profondità e qualità.

Le valvole da noi usate nel modulatore sono: una 6J7 (77) preamplificatrice, una 6C5 (76) pilota, ed una 6F6 (42) finale.

Il microfono usato è un piezoelettrico veramente ottimo sotto ogni punto di vista. - Qualora si volesse usare un microfono con uscita maggiore lo stadio preamplificatore potrà essere naturalmente soppresso, ed il modulatore sarà formato dalla 6J7 seguita dalla 6F6.

Il trasformatore 1/1 potrà essere sostituito da due trasformatori per dinamici identici, con le bobine mobili connesse in parallelo.

Il condensatore da 0,1 (eventuale) favorisce il passaggio delle componenti di BF.

L'alimentatore di fig. 3 serve come abbiamo già detto ad alimentare lo stadio oscillatore e quello finale.

Il filtraggio della tensione per lo stadio pilota dovrà essere, come già detto; particolarmente curato; anche particolare cura dovrà essere posta nel disaccoppiare le impedenze di filtro dal trasformatore di alimentazione il quale produce un campo magnetico alquanto intenso.

L'alimentatore è corredato da un interruttore sull'alta tensione, interruttore che verrà chiuso alcuni secondi dopo l'accensione delle valvole in modo da evitare le noiose e pericolose tensioni di punta, oltre a darci altri secondari vantaggi.

In particolari casi, e sempre vantaggiosamente, potrà interporsi tra questo alimentatore e la rete un filtro ad induttanza e capacità.

Importanza ha l'uso di una buona terra.

(continua) *

LA CONVERSIONE DI FREQUENZA

Ing. G. Mannino Patanè

Cont. vedi N. 4 — 2366

Elementi particolari di uno stadio convertitore.

Nella fig. 2 è stata tracciata la curva Sc della conduttanza di conversione del tubo mescolatore 6A8-GT (ettodo) in base alle caratteristiche di funzionamento indicate in calce alla figura stessa. Come si rileva dalla curva anzidetta, per ottenere un buon guadagno di conversione la corrente continua I_{g1} della griglia 1 (ossia, la tensione a frequenza locale) deve superare un certo valore minimo.

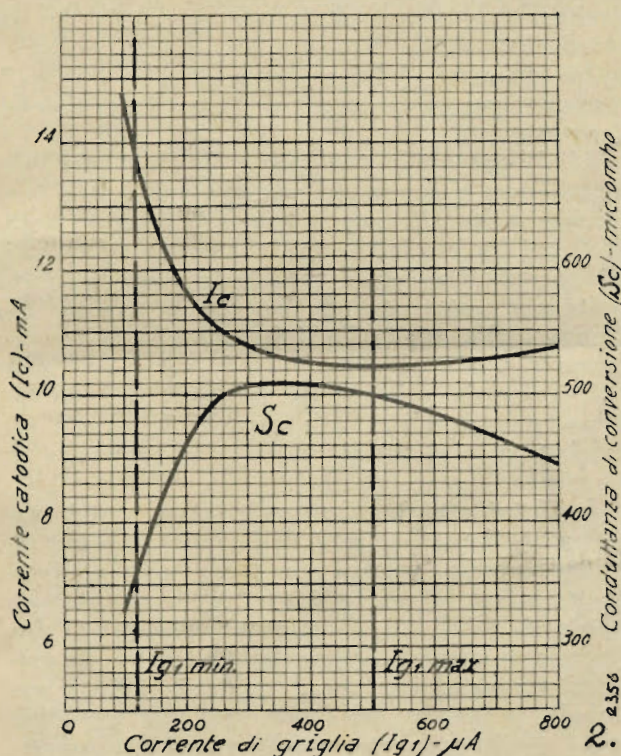



Fig. 2 — *Caratteristiche di funzionamento del tubo convertitore* 6A8-GT *con* 500.000 *ohm sulla griglia dell'oscillatore e con polarizzazione fissa.* Ic *curva della corrente catodica;* Sc *curva della conduttanza di conversione;* I_{g1} *corrente continua della griglia* 1. *Accensione*: 6.3 *v.; anodo*: 250 *v.; griglia* 1: 500.000 *ohm in serie e* 50 *pF circa; griglia* 2: 100 *v.* (*e* 20.000 *ohm resist.*)*; griglie* 3 *e* 5: 100 *v.; griglia* 4: —3 *v.*

Tale valore minimo — variabile con le caratteristiche di funzionamento del tubo — può però trovarsi in contrasto con la necessità di dover estendere il funzionamento del convertitore, per quanto riguarda le oscillazioni locali, ad una banda di frequenze alquanto larga ed in questo caso è d'uopo ricorrere ad un compromesso.

Negli ordinari oscillatori, il valore della tensione cresce con la frequenza di accordo, perchè, aumentando questa, aumentano l'impedenza del circuito oscillatorio e la reazione fra l'elettrodo funzionante da placca e l'elettrodo funzionante da griglia. E' buona norma, dunque, prevedere i circuiti in modo che la corrente continua I_{g1} del tubo mescolatore scenda al minimo valore stabilito in corrispondenza della frequenza minore della banda nella quale l'oscillatore deve funzionare.

D'altro canto, l'oscillatore non può, in generale, superare, con l'altro estremo della banda, la frequenza di risonanza determinata dalla capacità distribuita della bobina di eccitazione. Ciò posto, volendosi ottenere una elevata tensione alternata alla frequenza più bassa della gamma, bisognerebbe aumentare le dimensioni della bobina anzidetta, ciò che condurrebbe ad una ulteriore limitazione dell'intervallo di frequenza utilizzabile.

In base a quanto si è accertato sperimentalmente, se il limite superiore della frequenza dell'oscillatore non sorpassa i 18 MHz., il campo del funzionamento difficilmente può raggiungere un'ampiezza maggiore del doppio della frequenza del limite inferiore, con un rapporto di accordo da 3 ad 1 circa. Se la frequenza dell'oscillatore oltrepassa i 18 MHz, l'estensione della banda diminuisce. Ne consegue che, per non dover ridurre notevolmente la gamma di funzionamento, il valore massimo della corrente continua I_{g1} della griglia 1, proporzionale alla frequenza massima della banda, rimane fissato. D'altra parte, aumentando eccessivamente la corrente I_{g1}, e quindi le dimensioni della bobina di eccitazione, si può provocare la formazione di oscillazioni di rilassamento.

Nella fig. 2 si è anche tracciata la curva Ic della corrente totale catodica del tubo convertitore. Questa corrente, entro un determinato campo, aumenta col diminuire di I_{g1}, ossia col diminuire della tensione alternata, perchè diminuisce pure la polarizzazione della griglia 1. Il minimo valore di I_{g1}, pari a 120 μA, è dunque imposto, nel caso in esame anche dal valore massimo della corrente catodica sopportabile dal tubo, che è di 14 (μ). La conduttanza di conversione corrispondente è di 350 μ A volt. Un funzionamento con valori di I_{g1}, minori dell'anzidetto, sarebbe dannoso per la vi-

ta del tubo ed anche per il rapporto di conversione.

Il valore massimo di I_{g1}, atto ad evitare gli inconvenienti precedentemente accennati, è stato trovato sperimentalmente ed è di 500 μA.

Se anzichè alla polarizzazione fissa, come nel caso della fig. 2, si ricorre alla polarizzazione automatica, le considerazioni precedenti valgono ancora, ma il valore minimo di I_{g1} risulta minore di 120 μA., perchè la resistenza di polarizzazione ha un effetto limitatore sulla corrente catodica.

Si hanno infine dei casi in cui, per determinati valori delle caratteristiche di funzionamento, i limiti di I_{g1} sono imposti esclusivamente dalle considerazioni sul rapporto di conversione e sull'intervallo di frequenza, poichè la corrente catodica si mantiene sempre al disotto del valore massimo consentito.

La stabilità della frequenza delle oscillazioni locali di un tubo mescolatore.

La stabilità della frequenza delle oscillazioni locali di un tubo mescolatore acquista notevole importanza, in ispecie quando si tratta di ricevere emissioni su onda corta, perchè una piccola variazione percentuale di tale frequenza, riflettendosi sulla media frequenza, provoca forti attenuazioni nelle ricezioni (possono giungere alla completa estinsione del segnale), rendendo poco intelligibile la telefonia ed addirittura incomprensibile la telegrafia se per la ricezione si adotta il sistema del battimento in media frequenza (3). Inoltre si ha una distorsione della modulazione causata dalla amplificazione ineguale delle bande laterali.

Le oscillazioni locali possono diventare instabili per diverse cause: vibrazioni meccaniche, variazioni di temperatura o del carico, oscillazioni delle tensioni dei varii elettrodi, ecc.

Le vibrazioni meccaniche possono lamentarsi quando l'altoparlante è montato sullo stesso chassis o nello stesso cofano del ricevitore e si ha allora una specie di modulazione a frequenza acustica della corrente dell'oscillatore. Per eliminare l'inconveniente si applicano all'altoparlante materiali antivibranti, oppure basta sospendere elasticamente tutto il complesso oscillante: tubo, induttanze e capacità di accordo.

Nei comuni ricevitori le variazioni di temperatura non producono apprezzabili effetti.

Insidiose si manifestano invece le oscillazioni delle tensioni di alimentazione, le quali comportano nei tubi normali, due distinti inconvenienti:

a) variazione della carica spaziale, con che si ha una variazione della capacità fra le griglie 1 e 2 ed il catodo e quindi una variazione delle caratteristiche elettriche del circuito oscillatorio per la produzione della frequenza locale (4);

b) variazione della corrente verso la griglia 2 con conseguente variazione della pendenza e della frequenza.

L'influenza della pendenza sulla frequenza dell'oscillatore si spiega nel seguente modo. Alle frequenze molto alte, per il tempo di percorso degli elettroni fra le griglie 1 e 2, la corrente alternata di quest'ultima griglia (anodo ausiliario) non risulta più esattamente in fase con la tensione alternata della griglia 1. Si ha pertanto una componente sfasata di 90°, la quale varia anch'essa col variare del valore della pendenza, facendo variare pure il valore della capacità apparente interelettrodica e quindi anche della frequenza di risonanza.

In alcuni ettodi, ad esempio, gli elettroni raggiungono il conduttore 2 dell'oscillatore dopo un lungo percorso, passando in parte anche due volte attraverso la griglia 3. In tal modo possono prodursi angoli di sfasamento considerevoli fra la corrente anodica dell'oscillatore locale e la tensione alternata di griglia. In simili casi basta una debole variazione della pendenza per produrre una variazione accentuata della capacità apparente.

Numerosi schemi sono stati proposti per miglio-

---

(3) *La bontà di una superoterodina dipende, soprattutto, dalla stabilità e dal rendimento della sua media frequenza. Infatti, variazioni nell'accordo dei circuiti a radiofrequenza hanno relativamente poca influenza sul funzionamento del complesso, invece anche piccoli spostamenti della sintonia di una media frequenza possono, non solo compromettere fortemente la sensibilità, ma soprattutto diminuire considerevolmente la selettività dell'apparecchio.*

(4) *La capacità equivalente di un tubo può essere scissa in tre parti: la capacità statica, la capacità dovuta alla carica spaziale e la capacità riflessa attraverso l'acoppiamento griglia-placca. La prima è costante, le altre sono, con buona approssimazione, proporzionali alla mutua conduttanza del tubo e quindi variano con la tensione di polarizzazione del tubo stesso.*

rare la stabilità dei tubi oscillatori. Alcuni di tali schemi devono trovare applicazione unicamente negli oscillatori delle stazioni trasmittenti e non nei ricevitori, dove non è possibile usare sistemi molto complessi, sia per ragioni costruttive, sia, soprattutto, perchè si debbono coprire vaste gamme d'onda, lungo le quali è difficile mantenere le condizioni che garantiscono la stabilità.

Un sistema di stabilizzazione, adatto per ricevitori radio, consiste nell'inserire nel circuito di placca, oppure nel circuito di griglia od in ambedue, reattanze capacitative ed induttive di determinati valori.

Un altro sistema, pure applicabile ai radioricevitori, di facile attuazione e molto pratico, si avvale delle proprietà dei tubi schermati. Con questi tubi si osserva che, variazioni nello stesso senso della tensione anodica e della tensione di schermo, producono variazioni della frequenza in senso opposto. Basta quindi prendere ambedue le tensioni dalla stessa sorgente, attraverso opportune resistenze, per rendere la frequenza dell'oscillatore praticamente indipendente dalla variazione di dette tensioni.

Un terzo sistema comprende l'introduzione fra il catodo e la massa del tubo convertitore di una resistenza, la quale provochi una reazione negativa. Viene così da una parte modificata l'ammettenza d'ingresso, che può compensare, efficacemente, le variazioni della capacità d'ingresso, e dall'altra si ottiene una variazione della conduttanza fra griglia e massa. In certi casi l'accennata conduttanza diminuisce quando cresce la capacità catodo-placca. Quest'ultima può essere aumentata artificialmente facendo affluire al catodo, anzichè alla massa, le correnti alternative delle griglie 2 e 3. In pratica, utilizzando, per esempio, un tubo 6K7, basta sopprimere il condensatore accoppiato in parallelo con la resistenza di polarizzazione del catodo e connettere le griglie 2 e 3 al catodo per conseguire risultati soddisfacenti.

Per evitare variazioni della frequenza dell'oscillatore col variare del carico, questo deve mantenersi, per quanto è consentito, costante, ossia il tubo convertitore non deve richiedere potenza e l'accoppiamento deve essere fatto per mezzo di organi possibilmente privi di reattanza capacitativa od induttiva.

I tubi oscillatori a fasci elettronici.

Con l'applicazione del principio a fasci elettronici e con la schermatura quasi completa della parte oscillatrice, lo slittamento della frequenza, specie quello dovuto alle variazioni dell'alimentazione, è stato quasi del tutto eliminato.

Esaminiamo per sommi capi il funzionamento dell'ottodo (Philips) EK3, la cui sezione trasversale è stata schematizzata nella fig. 3.

Gli elettroni provenienti dal catodo sono divisi in quattro fasci dai supporti della griglia 1. Uno di tali fasci va verso destra ed un altro verso sinistra per raggiungere le placche a forma di « V » che costituiscono l'anodo dell'oscillatore (griglia 2). Gli altri due fasci raggiungono l'esterno attraverso le due finestre praticate nell'elettrodo 3 a potenziale positivo, che forma una schermatura vera e propria, beninteso dopo essere stati modulati dalla griglia 1.

Come si rileva dalla figura, le finestre dell'elettrodo 3 presentano dei bordi i quali formano con le aste supporto delle griglie 1 e 4 un'ottica elettronica. Ciascuno dei due fasci anzidetti viene diviso in 2 parti e raggiunge l'anodo *a* dopo essere stato nuovamente modulato dalla griglia 4 e dopo aver attraversate le altre due griglie 5 e 6.

La suddivisione accennata ha lo scopo di evitare eventuali ritorni di elettroni nello spazio dell'oscillatore. Infatti gli elettroni respinti dalla

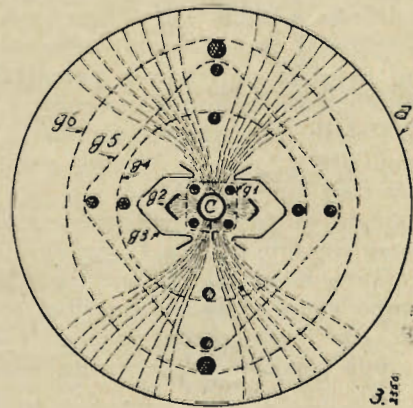



Fig. 3 — *Sezione trasversale del tubo Philips* EK3, *con le traiettorie elettroniche. C: catodo; g_1: griglia oscillatrice; g2: griglia-anodo dell'oscillat.; g3: schermo; g4: griglia di comando; g5: griglia schermo; g6: griglia di soppressione; a: anodo.*

griglia 4, (alla quale viene data una forte tensione negativa) cadono sulla schermatura 3 senza poter nuocere. Viene in tal modo annullata qualsiasi influenza della tensione negativa della griglia 4 sulla carica spaziale della parte oscillatrice. Inoltre per la breve distanza fra il catodo e la griglia 2, la traiettoria degli elettroni nella parte interna della sezione oscillatrice sono estremamente corte, il ritardo di fase della corrente alternata dell'oscillatore è minimo, anche alle più elevate frequenze e la capacità apparente è piccola. In definitiva, le fluttuazioni di tensione conducono a deboli variazioni di capacità.

Il trascinamento dell'oscillatore locale nei tubi pentagriglia - Il rendimento di conversione.

Variazioni della frequenza delle oscillazioni locali si hanno pure in quanto l'oscillatore è accoppiato, nei tubi convertitori, all'altra sezione, pur tenuto conto che la tensione oscillante locale è applicabile ad uno qualsiasi degli elettrodi dei tubi stessi. Nei tubi pentagriglia, si verifica in modo molto pronunciato, il cosiddetto « trascinamento », (chiamato anche slittamento) ossia, la frequenza dell'oscillatore locale tende a spostarsi in relazione alla tensione di arrivo. Quest'ultima, infatti, applicata alla griglia 4, induce una corrente della stessa sua frequenza nella griglia anodica dell'oscillatore (griglia 2) e nel suo stesso circuito; la tensione della griglia di controllo risulta allora amplificata e tende a trascinare con sè l'oscillatore stesso. Il trascinamento viene eliminato in tutto od in parte portando a potenziale zero, per ciò che riguarda la radiofrequenza, la griglia anodica dell'oscillatore, oppure dando le funzioni di schermo alle griglie 3 e 5, come abbiamo già visto, o con altri ripieghi.

Il rendimento di conversione accennato si può definire come il rapporto fra l'amplificazione del tubo mescolatore come tale e l'amplificazione dello stesso tubo come semplice amplificatore. Tale rendimento, con i tubi pentagriglia ed anche con gli ottodi, può risultare praticamente eguale alla unità.

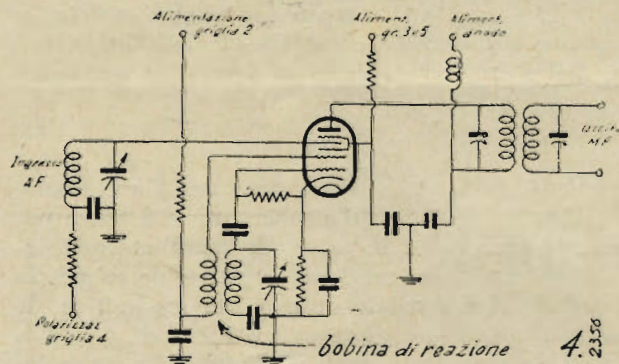



Fig. 4 — *Circuito tipico di un tubo 6A8-GT impiegato come convertitore di frequenza.*

Nella fig 4 è rappresentato il circuito tipico del convertitore di frequenza 6A8-GT già preso in esame. Si hanno però tubi, come quelli del tipo 6SA7G-d, i quali, pur avendo 5 griglie, nessuna di queste è destinata a compiere la sola funzione di anodo dell'oscillatore locale. Vediamo infatti dalla fig. 5, che ci mostra lo zoccolo di detto tubo visto dal di sotto, che a griglia 1 è la griglia di controllo dell'oscillatore, le griglie 2 e 4 sono connesse fra di loro e fanno da schermo, la griglia 3 è di controllo del pentodo mescolatore (essa viene anche chiamata « griglia di iniezione ») e la griglia 5 fa le veci di elettrodo soppressore.

Si hanno, poi, i seguenti particolari costruttivi. Le barre laterali della griglia 3 sono disposte in un piano normale a quello delle barre di tutti gli altri elettrodi. Sulle barre laterali della griglia 2 sono fissate due placche collettrici, che intercettano gli elettroni eventualmente respinti dalla griglia 3 verso il catodo. La disposizione degli elettrodi, così come l'abbiamo descritta, rende praticamente indipendente la densità della carica spaziale intorno al catodo dalla tensione della griglia 3 e quindi riduce a valori molto bassi lo slittamento di frequenza locale dovuta a variazione delle tensioni. Inoltre, il circuito oscillatore-convertitore può essere realizzato con una bassa impedenza nel circuito catodico, riducendo quindi anche gli effetti di reazione che dalla griglia 3 si possono ripercuotere sulla media ed alta frequenza.

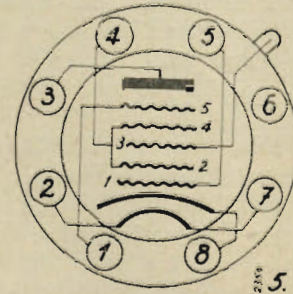



Fig. 5 — *Zoccolo di un tubo 6SA7-G-d visto di sotto.*

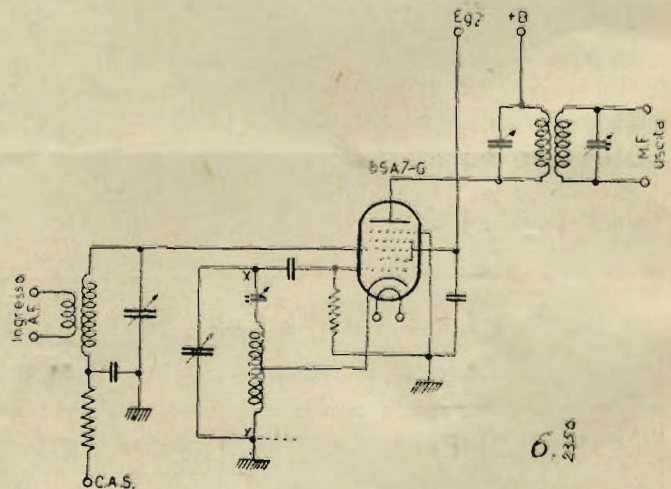



Fig. 6 — *Circuito convertitore autoeccitato, realizzato con un tubo tipo 6SA7G-d.*

Nella fig. 6 è indicato lo schema di un circuito con autoeccitazione, nel quale viene impiegato il tubo anzidetto. Con tale schema si ottiene un buon funzionamento per frequenze minori di 6 MHz, quando la tensione a frequenza locale *Ec* fra il catodo e la massa raggiunge il valore di cresta di 2 Volt e quando la corrente continua *Ig* della griglia 1 ha il valore di 0,5 mA (resistenza di fuga della griglia stessa 20000 Ohm). Per frequenze più elevate conviene regolare l'oscillatore in modo da avere il massimo rapporto di conversione all'estremo inferiore della banda di frequenza; la corrente *Ig* dovrà essere compresa fra 0,20 e 0,25 mA, con tensione anodica di 250 Volt. La

fig. 7 mostra l'andamento delle curve *Ic* e *Sc* in funzione di *Ig₁* per determinate condizioni di funzionamento del tubo 6SA7G-d.

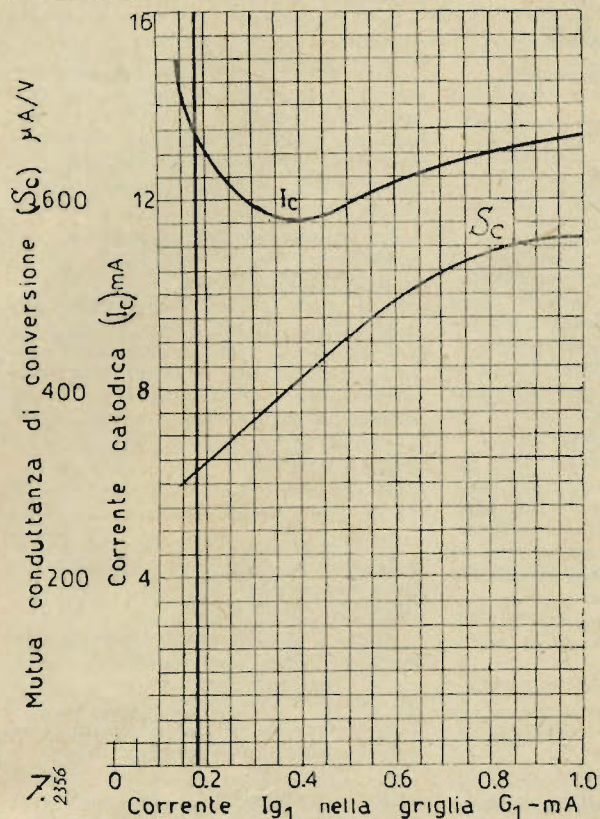



Fig. 7 — *Caratteristiche del tubo* 6SA7-d. - Ic: *curva della corrente catodica;* Sc: *curva della conduttanza di conversione;* Ig_1: *corrente continua della griglia* 1.

I nuovi tubi multipli mescolatori - La modulazione variabile.

Recentemente gli ettodi e gli ottodi hanno ceduto il posto ad un nuovo tipo di tubo mescolatore, costituito di un triodo e di un esodo separati da uno scehrmo metallico (ACH1, ECH3, 6E8G, ecc.) Il triodo, posto a destra nella fig. 8, comprende, oltre il catodo comune, una griglia ed un anodo, ed ha le funzioni di oscillatore locale. L'elemento esodo comprende, oltre il catodo già accennato, una griglia (1) di controllo, alla quale viene applicata la tensione a radiofrequenza, una prima griglia schermo (2), una griglia mescolatrice (3) connessa alla griglia del triodo, una seconda griglia schermo (4) collegata alla prima griglia schermo ed un anodo.

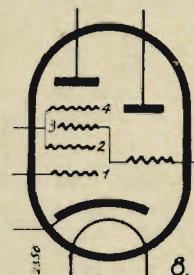
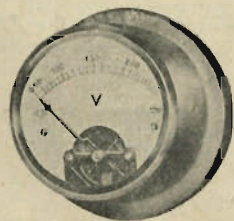
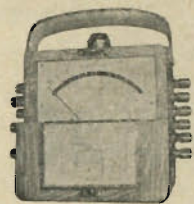



Fig. 8 — *Disposizione schematica degli elettrodi di un triodo-esodo.*

La presenza dello schermo metallico fra i due elementi elimina qualsiasi slittamento di frequenza. L'oscillatore, essendo del tutto indipendente dalla conversione di frequenza, può funzionare in condizioni migliori. Inoltre nei normali convertitori il controllo automatico di volume varia la mutua conduttanza dell'oscillatore e produce di conseguenza uno spostamento di frequenza: inconveniente molto sentito in onde corte, perchè durante una forte evanescenza può sparire la stazione che era perfettamente sintonizzata. Con il triodo-esodo, la tensione del CAV essendo applicata solamente alla griglia di controllo, non può produrre alcuna variazione nelle condizioni di funzionamento del triodo oscillatore.

(*continua*) *

Notiziario Industriale

C. G. E. - Milano

La radio CGE è andata in questi ultimi anni sempre più progredendo sul nostro mercato, dedicandosi — oltre che alla produzione di apprezzatissimi radioricevitori — anche all'interessante campo dell'amplificazione e degli strumenti per radiotecnica.

Nel radio ricevitori la serie CGE annovera delle riuscitissime novtà e precisamente:

il Radiogioiello CGE 105 — *super 5 valvole — onde corte-medie — può considerarsi, per le sue caratteristiche di minimo ingombro di alta sensibilità e potenza ed ottima presentazione, quale apparecchio utilitario per eccellenza, che è e rimarrà per lungo tempo di attualità;*

il Biacustico CGE 405, *classificato anche « l'apparecchio razionale » è un circuito derivato dal Radiogioiello, ma con due altoparlanti che consentono una più regolare diffusione dei suoni;*

il nuovo modello CGE 605 *non ha bisogno di illustrazione; basterà sapere che è una nuova edizione di lusso con circuito derivato dal super 5 valvole CGE* 205 — *onde cortissime-corte-medie — la cui importante serie costruita nella stagione corrente è stata completamente assorbita dal mercato a metà stagione. — Ottima la sua scala parlante intercambiabile;*

anche il Radiofonografo CGE 706 — *super 6 valvole onde cortissime-cortemedie — con le sue due valvole finali 6V6G in contro-fase ha esordito assai felicemente nel corso della corrente stagione. La potenza di uscita assai elevata e la qualità acustica veramente superiore lo pongono fra i Radiofonografi più ricercati e di prezzo conveniente.*

Ai modelli suaccennati si aggiunge infine il nuovo Radiofonografo di lusso CGE 906 *complesso derivato dal CGE* 806 *la cui serie, ricercatissima per le superiori qualità acustiche magnificate da accorgimenti costruttivi del mobile, è stata assai apprezzata dal mercato.*

Nel campo dell'amplificazione la CGE presenta una serie di complessi molto interessanti.

Del Centralino tipo Scuola di 15 Watt adatto per sonorizzare fino a 12 aule, al Centralino predisposto per potenze da 25 *a* 120 *Watt.*

Molto indovinato il complesso amplificatore portatile da 8-10 Watt incorporato con altoparlante provvisto di eccitazione. Questo complesso facilmente collegabile a qualunque tipo di radioricevitore, microfono e fonografo, costituisce una felice soluzione economica che interesserà molto per la realizzazione di piccoli impianti sia per l'interno che per l'esterno.

Altri notevoli montaggi nel campo economico e pratico si possono ottenere con detto complesso anche nei grandi impianti sonori, la cui fonte di energia modulata, per necessità ambientali e di distribuzione, si trovi lontana dalle zone da sonorizzare.

Per quanto riguarda gli strumenti per radiotecnica, segnaliamo particolarmente il Misuratore Universale Modello 908, *con il quale la CGE ha inteso favorire i radioriparatori per i loro servizi fuori Laboratorio. Si trattava di mettere a loro disposizione uno strumento che nonostante le ridottissime dimensioni potesse permettere un maggior numero di misurazioni necessarie per il servizio di radioriparazione.*

Il Misuratore Universale Modello 908 *ha perfettamente corrisposto a tale scopo.*

Il Misuratore Universale Prova Valvole modello 909, *è uno strumento invece più completo, che ogni Laboratorio dovrebbe possedere.*

*Anche l'*Oscillatore Modulato in continua CGE 906, *è quanto di più moderno si possa richiedere in questo campo. Le sue ottime caratteristiche sono provate dalla progressiva affermazione di tale strumento sul mercato.*

La gamma di strumenti per radiotecnica trattati dalla CGE comprende molti altri strumenti fra i più complessi quali: l'Oscillatore a raggi catodici, Generatori segnali, *ecc.*

Brevetti **RADIO E TELEVISIONE**

Sistema e disposizione per limitare la modulazione di una tensione portante a radio-frequenza.
FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI SOC. AN., a Milano (12-1078).

Apparecchio radiotrasmittente portatile con disposizione per mantenere automaticamente costante il carico del circuito eccitatore dell'antenna.
LA STESSA (12-1078).

Perfezionamento negli impianti di televisione, particolarmente per traffico bilaterale telefonico e televisivo.
FERNSECH G.m.b.H., a Berlin-Zahlendorf (12-1078).

Perfezionamento negli impianti di antenne per onde ultracorte, particolarmente per televisione.
LA STESSA (12-1078).

Perfezionamento relativo ad un sistema per amplificare ed eventualmente separare due o più oscillazioni, particolarmente adatto per scopi di televisione.
N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, a Eindhoven (Paesi Bassi) (12-1079).

Apparecchio radioricevente ausiliario e schema di comando multiplo a distanza di apparecchi radioriceventi, allo scopo di poter diramare e decentrare l'audizione in diversi posti, senza rimuovere l'apparecchio radioricevente principale.
STUDIO ITALIANO DI RADIOTECNICA ING. D. FERRINI, a Milano (12-1080).

Radio apparecchio trasportabile, funzionante alternativamente da trasmettitore e da ricevitore.
C. LORENZ A. G., a Berlin-Tempelhof (11.983)

Dispositivo per la rigenerazione della tensione anodica nei tubi di Braun, specialmente per apparecchi di televisione.
LA STESSA (11-984).

Tubo trasmettitore per televisione.
FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI SOC. AN., a Milano (11-984).

Procedimento per la trasmissione di immagini televisive a colori.
« FERNSEH » G.m.b.H., a Berlin-Zehlendorf (Germania) (11-984).

Dispositivo a trasformatore per oscillazioni rilassate per tubi di Braun, special. mente per apparecchi televisivi.
LA STESSA (11-984).

Sistema di telecomunicazione con correnti portanti ad alta frequenza in cui la trasmissione avviene su una sola banda laterale.
« FIDES » FESELLSCHAFT FUR DIE VERNALTUNG UND VERWERTUNG VON GEWERBLICHEN SCHULTZRECHTEN m.b.H., a Berlin (11-985).

Rete di concessione degli elettrodi di un tubo a raggi catodici, specialmente per televisione.
MAGNADYNE Radio, a Torino (11-985).

Antenna trasmittente per onde ultracorte e corte adatta alla televisione.
RUTELLI G., a Milano (11-986).

Sistema di antenne per comunicazioni elettriche in duplice (specialmente a mezzo di onde ultracorte).
S.A.F.A.R. SOC. AN. FABBRICAZIONE APPARECCHI RADIOFONICI e FLORIANI V., a Milano (11-986).

Perfezionamento nella costruzione di tubi a raggi catodici per televisione e oscillografia.
LA STESSA (11-986).

Dispositivi atti a selezionare nei radioricevitori le frequenze di radioemissioni interferentesi fra loro.
COMPAGNIA GENERALE DI ELETTRICITA', a Milano (1-19).

Posto di transito per radiotrasmissioni, con disposizione di controllo del suo funzionamento.
FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI SOC. AN., a Milano (1-19).

Trasformatore di antenna per radioricevitori
LA STESSA (1.19)

Sistema ed apparecchio per la ricezione di segnali modulati in ampiezza trasmessi con sopressione totale dell'onda portante.
LA STESSA (1.19)

Procedimento per la saldatura a tenuta di vuoto di fili metallici di adduzione e-o di sostegno per sistemi elettrodici nelle pareti delle ampolle di valvole elettroniche, particolarmente per scopi di televisione.
FERNSEH G.m.b.H., a Berlin-Zehlendorf (Germania) (1-20).

Perfezionamento nei moltiplicatori ad emissione elettronica secondaria, particolarmente per scopi di televisione.
LA STESSA (1.20).

Perfezionamenti nella disposizione degli isolatori intercalati nelle funi di ancoraggio dei piloni di antenne radio.
TELEFUNKEN GESELLSCHAFT FUR DRAHTLOSE TELEGRAPHIE m.b.H., a Berlino (1-22).

Confidenze al radiofilo

4554 Cn — C. L. - Terni

R. — Il complesso costituito dal posto fisso e dal posto mobile del radiotelefono costituisce in sostanza un complesso normale di due stazioni radiotelefoniche funzionanti in duplice.

La particolarità consiste nella possibilità di allacciare il posto mobile, attraverso a quello fisso, alla rete telefonica urbana.

La chiamata dal posto mobile, di un abbonato della rete telefonica urbana, si effettua come con un qualunque telefono ossia componendo il numero con un disco.

Per microtelefoni di quel tipo, rivolgetevi alla Ditta SAFNAT, via Donatello 5, Milano.

Per ponte di cellule, si intende di cellule raddrizzatrici ad ossido, ossia un raddrizzatore completo.

Il complesso il dispositivo non è il più adatto per esperienze dilettantistiche.

L'uso del radiotelefono sottostà alle stesse disposizioni vigenti per le radiotrasmissioni.

4555 Cn — F. C. - Pavia

R. — Vi sono diversi errori dei quali citiamo i seguenti:

1) La resistenze in serie ai catodi della 35 e della 51 sono rispettivamente 200 fissa e 2000 Ω variabile.

2) Il variabile dell'oscillatore va messo in parallelo alla bobina oscillatrice e non in serie. Il padding che si trova però sempre in serie alla bobina è di 400 o 450 pF (ciò è causa di poca selettività e ristretta gamma).

3) Manca un buon condensatore (da 0,5) fra le griglie schermo delle 35-24-51 e la massa (e ciò è causa di scarsa sensibilità).

4) La R sul catodo della 2a 24 deve essere 30.000 Ω.

5) La resistenza da 1 megaohm che va alla griglia della 47 va direttamente a massa; il gruppo 1 MΩ e 0,5 MF va eliminato.

6) Il regolatore di tono deve essere da 50.000 Ω, la capacità di 0,05.

7) Nel disegno vi è un errore per cui le griglie schermo delle 35-24-51 si trovano a massa.

8) Manca un condensatore da 0,01 fra lo zero del trasformatore di alimentazione (primario) e la massa).

4556 Cn — E. C. - Ranchio di Sarsina

R. — Gli astucci devono essere di zinco ed amalgamati internamente (con mercurio).

I carboni devono essere nuovi perchè i vecchi sono polarizzati.

La soluzione è di sale ammonico e può essere immobilizzata con amido.

Il carbone deve essere racchiuso in un sacchetto nel quale sia contenuta polvere dello stesso carbone (o di carbone coke) mista a biossido di manganese.

Quale diluente, usare acqua distillata.

La tensione sviluppata deve essere di almeno 1,5 volt per ciascun elemento.

4557 Cn — I. G. - Marina di S. Vito

R. — I provavalvole da noi descritti non sono molti ed in particolare non ne abbiamo mai descritti del tipo da voi richiesti.

Una tale descrizione dovrebbe dunque formare l'oggetto di un nuovo progetto.

Quanto alle domande rivolte circa il provavalvole del N. 15-1936, vi precisiamo:

1) Andrebbero aggiunti almeno 3 octal, 2 europei a 5 contatti laterali e 3 europei ad 8 contatti laterali.

Per i collegamenti consultate qualunque buon testo sulle valvole e, in base a quelli già in opera dedurrete quali sono i collegamenti da effettuare (la loro descrizione non si può fare per ragioni di spazio in questa sede).

2) La resistenza da 2x20 Ω deve giungere a sopportare 0,5 ampère perchè si è previsto il caso che le valvole da provare giungano a 25 volt di tensione di accensione (in tale caso l'assorbimento della resistenza è poco più di 0,5 ampère.

3) Il trasformatore deve poter erogare sino a 20 watt, le cui caratteristiche possono essere le seguenti:

Primario	volt	110	1210	filo 0.25
	»	125	1345	» 0,25
	»	160	1760	» 0,25
	»	220	2420	» 0,25

Sezione nucleo 6 cm. quadrati.

Secondario 12 spire per volt, filo da 1,5 millimetri sino a 5 volt indi da 0,6 fino a 25 volt.

4558 Cn — P. D. - Bologna

Il monovalvolare descritto nel N. 2-1939 non si presta per funzionare con alimentatore, esso è fatto per funzionare con una batteria di 18 volt per l'anodica e con un trasformatore da campanelli per l'accensione.

La batteria anodica può durare benissimo da 6 mesi ad 1 anno. Per questa ragione non troverete mai la descrizione di un ricevitore bigriglia ad 1 valvola che funzioni completamente in alternata.

Vi consigliamo quindi di attenervi al sistema di alimentazione indicato in quello stesso numero della rivista (se vi accontentate di ricezione in cuffia). Volendo costruire ricevitori più sensibili o più potenti potremo consigliarvi qualche altro crcuito facente uso di valvole differenti e che è alimentato totalmente in alternata.

4559 Cn — R. R. - Acerro

R. — Non abbiamo mai pubblicato un apparecchio che risponda in tutti i particolari a quello di cui ci chiedete lo schema.

Tuttavia, vogliate richiedere alla Ditta Geloso - piazza Missori 2 - Milano - il bollettino tecnico N. 17 dell'autunno 1935. In detto bollettino troverete la descrizione del ricevitore G41 che è proprio quello che fa al caso vostro.

4560 Cn — T. M. - Milano

R. — E' sufficiente montare un solo elemento variabile da 15 pF in parallelo al condensatore variabile dell'oscillatore. Infatti, essendo la selettività del preselettore assai limitata non è necessario usare per esso un correttore di sintonia.

... La chiusura delle sale da ballo pareva avesse dato un colpo inesorabile alle melliflue cantilene « gagarili »: no, che la Radio che pur tante nobili cose trasmette, le raccoglie e ce le infligge. E' o non è ora di comprendere che questo è un vero anacronismo?

Mentre i camerati combattono versando il loro sangue generoso per abbattere l'impero britannico, le « tre sorelline » scimmiottano accenti inglesi deturpando la bella parlata italica!

da *Libro e Moschetto*

Televisione

Nonostante la guerra in vari laboratori italiani continuano gli esperimenti di televisione sia per la parte trasmittente che per quella ricevente.

Finora la televisione non ha avuto alcuna applicazione ai fini bellici.

Essa però è destinata a grandi progressi ed in un prossimo futuro potrà avere applicazione in diversi campi. Ma per divenire una cosa pratica a larga diffusione ed a portata del gran pubblico si impone la risoluzione di sempre nuovi problemi. Tra questi uno importante da risolvere è quello delle evanescenze. Infatti la ricezione di una estesa scena trasmessa da lontano non può essere perfetta senza l'assoluta certezza che tutte le immagini vengano riprodotte integralmente.

Quando si potrà eliminare il fenomeno delle evanescenze che d'altra parte costituisce tuttora un grave inconveniente in tutte le radiotrasmissioni a distanza, allora la televisione potrà avere un grande immediato sviluppo e si può senza dubbio affermare che la proiezione su schermi cinematografici di scene dal vero trasmesse da paesi lontani desterà grande favore in tutti i pubblici.

Sarà allora certo molto interessante assistere in casa propria od in locali pubblici alla proiezione di manifestazioni di vario genere nel medesimo istante in cui esse si svolgeranno. Intanto — rileva l'Agenzia " Radio Nazionale Italiane ,, — il grado di perfezionamento raggiunto dai vari ricevitori televisivi è veramente notevole e può costituire il punto di partenza per la produzione industriale in grandi serie.

Nuovi tipi di apparecchi assai perfezionati figureranno infatti alla Mostra della Radio che avrà luogo a Milano dal 6 al 14 settembre prossimo.

Questa rassegna nazionale dimostrerà che anche nel campo della radio si continua in Italia a lavorare alacremente seguendo il motto Mussoliniano — « chi si ferma è perduto ». (A.R.N.I.)

XIII MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO

Anche quest'anno, nonostante le particolari difficoltà del momento, la Mostra Nazionale della Radio terrà regolarmente la sua manifestazione annuale, tredicesima di una serie in continuo progresso ascensionale. Essa avrà luogo — con un opportuno anticipo di una settimana su la data consueta — dal 6 al 14 del prossimo settembre, ancora una volta nel palazzo dell'Esposizione Permanente in Milano; e, come in passato, verrà organizzata dal Gruppo Costruttori apparecchi radio in seno alla Federazione Fascista degli Industriali Meccanici.

Neppure lo stato di guerra, dunque, è valso a interrompere una tradizione che trae le sue origini più profonde da sempre vive ragioni di utilità e d'interesse. La Mostra, infatti, assolve a un compito veramente importante e, in gran parte, insostituibile. Esposizione e mercato nello stesso tempo, essa, mentre offre un panorama completo di tutta la più recente radioproduzione nazionale, costituisce nel contempo una sede ideale di contatti e di contrattazioni; facilita i confronti, favorisce la scelta, affretta le decisioni. Utilissima sotto questo aspetto all'industriale e al commerciante, essa non lo è meno al radioamatore; il quale, per merito di essa, viene posto in grado di poter abbracciare in un vasto colpo d'occhio tutte le più recenti novità costruttive.

Ma una missione non meno notevole può vantare la Mostra: ed è quella di mettere nel giusto rilievo e di documentare in modo esauriente i progressi e le conquiste della nostra radioindustria; la quale, benemerita in ogni tempo, lo è in modo specialissimo nelle circostanze attuali, per la sua valida — e talvolta persino decisiva — collaborazione alle più diverse azioni di guerra. Tale collaborazione, silenziosa e tenace, entusiastica e instancabile, assorbe in questo momento la massima parte della sua complessa attività; ma tuttavia non le vieta di dedicarsi col consueto impegno a sviluppare e a perfezionare la serie dei suoi apparecchi destinati alle normali radioaudizioni circolari.

La responsabilità tecnico scientifica dei lavori firmati, pubblicati nella rivista, spetta ai rispettivi autori.

Ricordare che per ogni cambiamento di indirizzo, occorre inviare all'Amministrazione Lire Una in francobolli

S. A. ED. « IL ROSTRO »
Via Senato, 24 - Milano
ITALO PAGLICCI, direttore responsabile
TIPEZ - Viale G. da Cermenate 56 - Milano

PICCOLI ANNUNCI

L. 1,— alla parola; minimo 10 parole per comunicazione di carattere privato. Per gli annunci di carattere commerciale, il prezzo unitario per parola è triplo.

I « piccoli annunzi » debbono essere pagati anticipatamente all'Amministrazione de l'« Antenna ».

Gli abbonati hanno diritto alla pubblicazione gratuita di 12 parole all'anno (di carattere privato).

PER LA VOSTRA RADIO
la voce del mondo
in una magica ampolla
fivre
VALVOLE
ITALIANISSIME
FIVRE
S.A. MILANO

UNA PURA SORGENTE DI ARMONIE
NILO AZZURRO
UNA NUOVA TECNICA DELLA RADIOMUSICALITÀ
RADIOFONOGRAFO
6 valvole più occhio magico
5 gamme d'onda
Neutroantenna
IN CONTANTI L. 4000
Tasse radiofoniche comprese
Escluso abbonamento E.I.A.R.
FACILITAZIONI DI PAGAMENTO
Questo apparecchio impiega
VALVOLE FIVRE
italianissime e perfette
Radiomarelli